

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation 7 : H02G 3/04, B29C 49/00, F16L 11/11, 7/00		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/46894 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. August 2000 (10.08.00) <i>EP 1 138 102</i>
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/00196 (22) Internationales Anmeldedatum: 13. Januar 2000 (13.01.00) (30) Prioritätsdaten: 199 04 977.7 6. Februar 1999 (06.02.99) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: HIEGLER, Ralph, Peter [DE/DE]; Schillenstrasse 7, D-97688 Bad Kissingen (DE). (74) Anwälte: RAU, Manfred usw.; Königstrasse 2, D-90402 Nürnberg (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EF, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A ONE-PIECE CORRUGATED JACKET-TUBE (54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES EINTEILIGEN HÜLL-WELLROHRES			
(57) Abstract According to the inventive method for producing a one-piece corrugated jacket tube consisting of a thermoplastic, the jacket tube comprises corrugated sub-sections (3'', 3''') which are deformed in such a way that they are superposed radially in relation to the axis of the corrugated tube, in opposite directions, as should be the case when they are in their locked state after electrical lines have been introduced. (57) Zusammenfassung Zur Herstellung eines einteiligen Hüll-Wellrohres aus thermoplastischem Kunststoff wird dieses mit gewellten Teil-Abschnitten (3'', 3''') ausgebildet, die derart verformt werden, daß sie radial zur Achse des Wellrohres in umgekehrter Richtung aufeinanderliegen, wie es in verriegeltem Zustand nach Einlegen elektrischer Leitungen der Fall sein soll.			

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Hüll-Wellrohres

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Hüll-Wellrohres aus thermoplastischem Kunststoff nach dem Oberbegriff des

10 Anspruches 1 und ein Verfahren zum Einlegen mindestens einer elektrischen Leitung in ein solches Hüll-Wellrohr nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2.

Ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der

15 WO98/32 202 bekannt. Hierbei wird das Hüll-Wellrohr in der Weise thermisch verformt, daß der erste gewellte Teil-Abschnitt bereits unmittelbar nach der Verformung radial außen auf dem zweiten gewellten Teil-Abschnitt liegt und in diesen eingreift. Es hat sich gezeigt, daß das Ineinandergreifen des ersten und des zweiten gewellten Teil-Abschnittes nicht mit

20 der notwendigen radialen Vorspannung erfolgt. Dies kann zu einer leichten Spaltbildung führen, so daß elektrische Leitungen eventuell eingeklemmt oder beschädigt werden. Außerdem kann sich das Hüll-Wellrohr beim Biegen während des Verlegens, beispielsweise in einem Kraftfahrzeug, öffnen, wodurch die in ihm angeordneten elektrischen Leitungen austreten können.

25 Auch dies kann zu Beschädigungen der elektrischen Leitungen führen.

Das Vorstehende gilt auch für das Hüll-Wellrohr, wie es aus der WO97/32 379 bekannt ist.

- Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das gattungsgemäße Ver-
fahren so weiterzubilden, daß nach der Montage der elektrischen Leitungen
15 die gewellten Teil-Abschnitte mit ausreichend großer radialer Vorspannung
ineinander greifen.

- Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren nach dem Oberbegriff des An-
spruches 1 durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1
gelöst. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird erreicht, daß der
nach der Montage mindestens einer elektrischen Leitung und dem Ver-
schließen des Hüll-Wellrohres radial außen liegende erste gewellte Teil-
Abschnitt bei dem ein Zwischenprodukt bildenden Wellrohr vor der Mon-
tage der elektrischen Leitung radial innen liegt, so daß nach dem Ändern
15 der radialen Lage der beiden Teil-Abschnitte zueinander diese mit großer
radialer Vorspannung gegeneinander anliegen, und zwar in ihrer einander
überlappenden Stellung.

- 20 Anspruch 2 gibt das Verfahren an, wie das nach Anspruch 1 hergestellte
Wellrohr geöffnet und nach dem Einlegen mindestens einer elektrischen
Leitung verschlossen wird.

- Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nach-
folgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels der Erfindung anhand
25 der Zeichnung. Es zeigt

- Fig. 1 ein ein erstes Zwischenprodukt bildendes Wellrohr in einer Seiten-Längs-Ansicht,
- Fig. 2 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie II-II in Fig. 1,
- 5 Fig. 3 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie III-III in Fig. 2,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2,
- Fig. 5 das Wellrohr in fertig montiertem Zustand in einer Seiten-Längsansicht,
- 10 Fig. 6 einen Querschnitt durch das Wellrohr gemäß der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5,
- Fig. 7 einen Querschnitt durch das Wellrohr entsprechend der Schnittlinie VII-VII in Fig. 6,
- 15 Fig. 8 eine Anlage zur Herstellung eines Wellrohres nach den Fig. 1 bis 7,
- Fig. 9 einen Schnitt durch eine Abzugsvorrichtung gemäß der Schnittlinie IX-IX in Fig. 8,
- Fig. 10 einen Schnitt durch eine Nachform-Vorrichtung gemäß der Schnittlinie X-X in Fig. 8,
- 20 Fig. 11 eine Draufsicht auf ein Montagewerkzeug,
- Fig. 12 eine Draufsicht auf das Wellrohr bei Einsatz des Montagewerkzeuges,
- Fig. 13 einen Schnitt durch das Wellrohr gemäß der Schnittlinie XIII-XIII in Fig. 12 und
- 25 Fig. 14 einen Schnitt durch das Wellrohr gemäß der Schnittlinie XIV-XIV in Fig. 12.

Das in den Fig. 1 bis 4 dargestellte, ein erstes Zwischenprodukt bildende Wellrohr 1 besteht aus einem bekannten thermoplastischen Kunststoff, beispielsweise Polyethylen, Polypropylen, Polyamid oder dergleichen. Es weist eine Mittel-Längs-Achse 2 auf, konzentrisch zu der das Wellrohr 1 mit gewellten Abschnitten 3 versehen ist, die sich etwa über Dreiviertel des Umfanges erstrecken, wie aus Fig. 2 hervorgeht. Diese gewellten Abschnitte 3 weisen konzentrisch zur Achse 2 verlaufende, im wesentlichen kreiszylindrische innere Rohrabschnitte 4 und ebenfalls konzentrisch zur Achse 2 verlaufende, im wesentlichen kreiszylindrisch ausgebildete äußere Rohrbereiche 5 auf. Ein innerer Rohrabschnitt 4 ist mit den benachbarten äußeren Rohrbereichen 5 jeweils mittels Flanken 6, 7 verbunden. Die mit einem äußeren Rohrbereich 5 verbundenen Flanken 6, 7 sind von der Achse 2 aus radial nach außen gesehen leicht aufeinanderzu geneigt, so daß zwischen einem äußeren Rohrbereich 5 und den sich an diesen anschließenden Flanken 6, 7 ein - von der Achse 2 aus gesehen - radial nach außen gegenüber den inneren Rohrabschnitten 4 zurückgesetzter Hohlraum 8 ausgebildet ist, der im Querschnitt etwa die Form eines sich zum Rohrbereich 5 erweiternden Trapezes aufweist, wie aus Fig. 3 ersichtlich ist. Diese in Fig. 2 oben und unten und links dargestellte Ausgestaltung eines Wellrohres 1 ist allgemein bekannt und in der Praxis allgemein üblich.

Wie aus den Fig. 1, 2 und 4 hervorgeht, weist das Wellrohr 1 etwa über ein Teil seines Umfanges gewellte Abschnitte 3' auf, die ebenfalls die inneren Rohrabschnitte 4 fortsetzende und über den Umfang schließende innere Rohrabschnitte 4', die äußeren Rohrbereiche 5 fortsetzende und über den Umfang schließende äußere Rohrbereiche 5' und die inneren Rohrabschnitte 4' mit den äußeren Rohrbereichen 5' verbindende Flanken 6' und

7' aufweisen. Der Querschnitt des im gewellten Abschnitt 3' ausgebildeten Hohlraumes 8' verändert sich über die Umfangserstreckung des gewellten Abschnittes 3'.

- 5 Die gewellten Abschnitte 3' weisen einen Anfang 9 auf, der in Fig. 1 und in Fig. 2 unten rechts dargestellt ist und der einem Ende des gewellten Abschnitts 3 entspricht. Der gewellte Abschnitt 3' weist weiterhin ein Ende 10 auf, das in Fig. 1 oben und in Fig. 2 oben rechts dargestellt ist und das dem anderen Ende des gewellten Abschnitts 3 entspricht. Wie aus den Fig. 1
- 10 und 2 hervorgeht, setzt sich am Anfang 9 der äußere Rohrbereich 5 eines gewellten Abschnittes 3 stetig in den äußeren Rohrbereich 5' des gewellten Abschnittes 3' fort. Dagegen ist der innere Rohrabchnitt 4' gegenüber dem inneren Rohrabchnitt 4 radial zur Achse 2 nach außen versetzt. Die Flanken 6' und 7' des gewellten Abschnitts 3' sind gegenüber den Flanken 6, 7
- 15 des sich anschließenden gewellten Abschnitts 3 in Achsrichtung versetzt. Der innere Rohrabchnitt 4' geht in den inneren Rohrabchnitt 4 mittels eines Übergangsabschnittes 11 über; die Flanken 6' und 7' gehen in die Flanken 6 bzw. 7 mittels Übergangsabschnitten 12, 13 über, die sich von den Flanken 6 bzw. 7 in Achsrichtung nach außen erstrecken.
- 20
- Am Ende 10 der gewellten Abschnitte 3' geht deren innerer Rohrabchnitt 4' stetig in den sich anschließenden inneren Rohrabchnitt 4 des sich anschließenden gewellten Abschnittes 3 über, wie Fig. 2 entnehmbar ist. Dagegen springt der äußere Rohrbereich 5' gegenüber dem sich anschließenden Rohrbereich 5 radial nach innen zurück. Am Ende 10 geht der äußere
- 25 Rohrbereich 5' mittels eines sich nach außen erstreckenden Übergangsabschnittes 14 in den sich anschließenden äußeren Rohrbereich 5 über. Wei-

terhin gehen die Flanken 6' und 7' mittels Übergangsabschnitten 15, 16 in die Flanken 6, 7 über, wobei sich die Übergangsabschnitte 15, 16 von den Flanken 6, 7 in Achsrichtung nach innen erstrecken.

- 5 Wenn das Wellrohr 1 einseitig in der Mitte zwischen Anfang 9 und Ende 10 der gewellten Abschnitte 3' aufgeschnitten wird, und zwar in einer mit der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2 zusammenfallenden Schnittebene 17, die auch durch die Achse 2 geht, dann werden jeweils aus einem gewellten Abschnitt 3' zwei gewellte Teil-Abschnitte 3'' und 3''' gebildet, wobei der
- 10 gewellte Teil-Abschnitt 3'' sich vom Anfang 9 bis zur Schnittebene 17 und der gewellte Teilabschnitt 3''' sich von der Schnittebene 17 bis zum Ende 10 erstrecken. Der gewellte Teilabschnitt 3'' weist entsprechend einen inneren Teil-Rohrabschnitt 4'', einen äußeren Teil-Rohrbereich 5'' und Teil-Flanken 6'' und 7'' auf. Der gewellte Teil-Abschnitt 3''' weist entsprechend einen inneren Teil-Rohrabschnitt 4''', einen äußeren Teil-
- 15 Rohrbereich 5''' und Teil-Flanken 6''' und 7''' auf. Wenn - wie in den Fig. 5 bis 7 dargestellt - das in der Schnittebene 17 durchgeteilte Wellrohr 1 zusammengebogen wird, dann nimmt aufgrund der geschilderten Ausgestaltung der gewellten Abschnitte 3' der gewellte äußere Teil-Abschnitt 3'' den
- 20 gewellten inneren Teil-Abschnitt 3''' auf, und zwar derart, daß die inneren Teil-Rohrabschnitte 4'' und 4''', die äußeren Teil-Rohrbereiche 5'' und 5''' und die Teil-Flanken 6'' und 6''' bzw. 7'' und 7''' aneinanderliegen, wie es in Fig. 7 dargestellt ist. Weiterhin verläuft der innere Teil-
- 25 Rohrabschnitt 4''' derart, daß er am Übergangsabschnitt 11 ohne gravierende Sprungstelle in den sich anschließenden inneren Rohrabschnitt 4 übergeht. Entsprechend weist der äußere Teilrohrbereich 5'' am Übergangsabschnitt 14 keine gravierende radiale Sprungstelle gegenüber dem

Teil-Rohrbereich 5 auf. Wie sich weiterhin aus Fig. 5 und 7 ergibt, gehen die Teil-Flanken 6'' und 7'' an den Übergangsabschnitten 15, 16 sprungstellenfrei in die Flanken 6, 7 über. Entsprechendes gilt für die Teil-Flanken 6''' und 7''' an den Übergangsabschnitten 12, 13.

- 5 Weitere Einzelheiten des Wellrohres 1, und zwar insbesondere dessen Maßverhältnisse, ergeben sich aus der WO98/32 202.

- Die Herstellung des Wellrohres 1 erfolgt auf einer Anlage, die in Fig. 8 schematisch dargestellt ist. Eine solche Anlage weist einen Extruder 18 auf,
10 aus dessen Extrusionsdüse 19 ein Schlauch 20 aus warmplastischem Kunststoff extrudiert wird.

- Der Schlauch 20 wird in einer nachgeordneten Formmaschine 21 nach dem sogenannten Vakuumverfahren oder dem sogenannten Blasverfahren oder
15 einem kombinierten Vakuum-Blas-Verfahren zu dem Wellrohr 1 verformt. Derartige Formmaschinen 21 sind beispielsweise aus den deutschen Patenten 1 203 940 und 1 211 789 (entspr. GB-PS 971021) allgemein bekannt. Aus der Formmaschine 21 tritt das Wellrohr 1 aus, das bereits eigenstabil ist.

- 20 Dieses Wellrohr 1 wird in einem nachgeordneten Kühlbad 22 mittels eines geeigneten Kühlmediums weiter abgekühlt. Hierbei kann es sich um Luft oder Wasser handeln. Derartige Kühlbäder 22 sind in der Praxis allgemein üblich und bekannt.

- 25 Dem Kühlbad 22 ist eine Band- oder Raupen-Abzugsvorrichtung 23 nachgeordnet, mittels derer das Wellrohr 1 in Produktionsrichtung 24 transpor-

tiert wird. Derartige Band- oder Raupen-Abzugsvorrichtungen 23 sind ebenfalls in der Praxis allgemein üblich und bekannt. In dieser Abzugsvorrichtung 23 ist auch noch eine Schneidvorrichtung vorgesehen, die im wesentlichen aus einem Messer 25 besteht, mittels dessen das Wellrohr 1 in der Schnittebene 17 längsgeschlitzt wird. Da ansonsten die Band- und Raupen-Abzugsvorrichtung 23 allgemein bekannt und in der Praxis verbreitet ist, sind die Abzugsbänder 26 nur schematisch angedeutet.

Der Abzugsvorrichtung 23 ist eine Nachform-Vorrichtung 27 in Produktionsrichtung 24 nachgeordnet, in der Heizungen 28 vorgesehen sind, mittels derer das Wellrohr 1 auf eine zur thermischen Nachverformung geeignete Temperatur erwärmt wird. In der Nachform-Vorrichtung 27 sind jeweils paarweise zueinander Verformungsrollen 29, 30 angeordnet, die quer zur Mittel-Längs-Achse 2 des Wellrohres 1 verlaufende Achsen 31, 32 aufweisen. Sie weisen weiterhin konkav, also nach innen zur jeweiligen Achse 31 bzw. 32 hin gewölbte Oberflächen 33, 34 auf, mittels derer das in der Schnittebene 17 geschlitzte Wellrohr 1 aus seiner in den Fig 1, 2 und 9 dargestellten ursprünglichen Form verformt wird. Die konkave Oberfläche 33 der Verformungsrolle 29 ist dabei so ausgebildet, daß sie im wesentlichen dem halbzylindrischen Außenumfang des Wellrohres 1 entspricht. Die Wölbung der Oberfläche 34 der Verformungsrolle 30 ist derart, daß das Wellrohr 1 benachbart zu den Teil-Abschnitten 3'' in Richtung zur Achse 2 hin gebogen wird, so daß die gewellten Teil-Abschnitte 3'' unter die gewellten Teil-Abschnitte 3''' geschoben werden, wie aus Fig. 10 ersichtlich ist. Die Verformung des Wellrohres 1 zu einem Wellrohr 1a, bei dem es sich um ein zweites Zwischenprodukt handelt, ist aus Fig. 10 ersichtlich. Die gewellten Teil-Abschnitte 3'' erstrecken sich in Umfangsrichtung hier-

bei über die Übergangsabschnitte 14, 15, 16 am Ende 10 hinaus. Das Wellrohr 1a wird anschließend auf einer üblichen Wickel-Vorrichtung 35 aufgewickelt.

- 5 Das fertige Wellrohr 1b wie es in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist, dient als Hüll-Wellrohr für elektrische Leitungen 36 oder dergleichen, von denen einige in Fig. 6 dargestellt sind. Die in das Wellrohr 1a einzubringenden Leitungen 36 werden einschließlich der Steckverbindungen vorpositioniert. Dann wird das jeweilige Wellrohr 1a mittels einem entsprechenden Monta-
- 10 gewerkzeug 37 im Bereich der gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3''' etwa radial zur Achse 2 geöffnet und der Strang aus Leitungen 36 eingeführt.

- Ein derartiges Montagewerkzeug ist in den Fig. 11, 13, 14 dargestellt. Es hat etwa U-förmigen Querschnitt. Seine Schenkel 38, 39 sind an ihren Außen-
- 15 benseiten quer zur Achse 2 konkav gewölbt, wie den Fig. 13, 14 entnehmbar ist; in Richtung der Achse 2 sind sie ebenfalls konkav gewölbt, wie Fig. 11 entnehmbar ist. Die Schenkel sind mittels eines Steges 40 miteinander verbunden. Das Montagewerkzeug 37 weist einen Öffnungs-Abschnitt 41 auf, von dem aus das Wellrohr 1a zum Öffnen auf das Montagewerkzeug
- 20 37 aufgeschoben wird. Das entgegengesetzte Ende bildet einen Verriegelungs-Abschnitt 42, mittels dessen das geöffnete Wellrohr 1a zum Wellrohr 1b (siehe Fig. 5 und 6) verschlossen wird. Die Montagerichtung, mit der das Wellrohr 1a auf das Montagewerkzeug 37 aufgeschoben wird, ist in den Fig. 11 und 12 mit dem Montagerichtungs-Pfeil 43 markiert. Etwa
- 25 mittig ist am Steg 40 ein Halter 44 befestigt, mit dem das Montagewerkzeug 37 ortsfest gehalten oder - bei ortsfest gehaltenem Wellrohr 1a dann entgegen der Montagerichtung 43 - verschoben wird. Im Öffnungs-

Abschnitt 41 ist anschließend an den Halter 44 eine zum Ende hin offene Einführöffnung 45 für elektrische Leitungen ausgebildet.

- Wie Fig. 11 in Verbindung mit Fig. 13 und 14 entnehmbar ist, ist das
- 5 Montagewerkzeug 37 so gewölbt, daß das Wellrohr 1a beim Auflaufen auf das Montagewerkzeug 37 in dessen Öffnungs-Abschnitt 41 derart aufgeweitet wird, daß die gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3''' aus ihrer in Fig. 10 dargestellten Lage nach außen aufgespreizt werden, und zwar bis in ihre in Fig. 14 dargestellte Lage, in der die freien Enden der gewellten Teil-
- 10 Abschnitte 3'' und 3''' in Umfangsrichtung einen Abstand voneinander haben, der durch die Dicke des Halters 44 vorgegeben ist und in der der gewellte Teil-Abschnitt 3'' bereits radial weiter außen liegt als der bei der endgültigen Form des Wellrohres 1b innen liegende gewellte Teil-
- 15 Abschnitt 3'''. Durch die Einführöffnung 45 werden die zusammengefaßten elektrischen Leitungen 36 während des fortlaufenden Überschiebens des Wellrohres 1a über das Montagewerkzeug 37 mit in das Wellrohr eingeführt, und zwar durch die aus Fig. 12 ersichtliche, durch das Aufspreizen des Wellrohres 1a gebildete Öffnung 46 zwischen den Teil-Abschnitten 3'' und 3'''.

20

- Im Verriegelungs-Abschnitt 42 ist die Ausgestaltung des dem gewellten Teil-Abschnitt 3''' zugeordneten Schenkels 38 derart, daß dieser gewellte Teil-Abschnitt 3''' sich radial und in Umfangsrichtung schneller in seine endgültige innenliegende Stellung entspannen kann als der gewellte Teil-
- 25 Abschnitt 3'', wodurch bewirkt wird, daß letzterer über den Teil-Abschnitt 3''' gelangt, wie es insbesondere in den Fig. 5 und 6 dargestellt ist. Hierzu ist zwischen dem Steg 40 und dem Schenkel 38 eine sich in Montagerich-

tung 43 erweiternde Ausnehmung 47 ausgebildet, die eine schnelle radiale Entspannung des Teil-Abschnittes 3''' zuläßt, während der Teil-Abschnitt 3'' noch auf einer radial vorragenden Schulter 48 des Montagewerkzeuges 37 geführt wird.

5

Durch das Öffnen und Wiederverschließen des Wellrohres wird dessen Übergang von dem ein Zwischenprodukt bildenden Wellrohr 1a in das die endgültige Form aufweisende Wellrohr 1b herbeigeführt. Das Schließen des Wellrohres nach dem Öffnen und dem Einführen der elektrischen Leitungen 36 ergibt sich aus der Elastizität des Wellrohres.

10

Die beiden gewellten Teil-Abschnitte 3'' und 3''' werden in der endgültigen Form des Wellrohres 1b radial zur Achse 2 gegeneinander gepreßt, und zwar aufgrund der Vorspannung, die ihnen durch die Verformung zum Wellrohr 1a gegeben worden ist.

15

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines einteiligen Hüll-Wellrohres aus thermoplastischem Kunststoff,
 - 5 - wobei ein warmplastischer Schlauch (20) gebildet wird,
 - wobei der Schlauch (20) zu einem über seinen Umfang geschlossenen Wellrohr (1) mit einer Achse (2) verformt wird, das einen durch einen ersten gewellten Teil-Abschnitt (3'') und einen zweiten gewellten Teil-Abschnitt (3''') gebildeten, gewellten Abschnitt (3') aufweist, dessen
 - 10 Teil-Abschnitte (3'', 3''') so geformt sind, daß bei radialem Übereinanderliegen der erste Teil-Abschnitt (3'') radial außen liegt und in den radial innen liegenden zweiten Teil-Abschnitt (3''') eingreift,
 - wobei das Wellrohr (1) unter Bildung der gewellten Teil-Abschnitte (3'', 3''') parallel zur Achse (2) in einer Schnittebene (17) durch-
 - 15 trennt wird und
 - wobei das Wellrohr (1) derart thermisch verformt wird, daß die beiden gewellten Teil-Abschnitte (3'', 3''') radial übereinanderliegen und sich in Umfangsrichtung überdecken,
dadurch gekennzeichnet,
 - 20 daß der erste Teil-Abschnitt (3'') und der zweite Teil-Abschnitt (3''') derart thermisch verformt werden, daß der erste Teil-Abschnitt (3'') - bezogen auf den zweiten Teil-Abschnitt (3''') - radial innen liegt und die beiden Teil-Abschnitte (3'', 3''') einander in Umfangsrichtung überdecken.
 - 25
2. Verfahren zum Einlegen mindestens einer elektrischen Leitung in ein nach dem Verfahren nach Anspruch 1 hergestelltes Hüll-Wellrohr,

dadurch gekennzeichnet,

- daß im Bereich der Schnittebene (17) durch elastisches Aufbiegen in Umfangsrichtung der gewellten Teil-Abschnitte (3'', 3''') zwischen diesen eine Öffnung (46) gebildet wird,
- 5 - daß durch die Öffnung (46) mindestens eine elektrische Leitung (36) in das Wellrohr (1a) eingeführt wird und
 - daß unter Verschließen der Öffnung (46) der erste gewellte Teil-Abschnitt (3'') durch elastische Rückstellkräfte des Wellrohres (1a)
 - 10 in Umfangsrichtung und radial außen liegend in Überdeckung mit dem zweiten gewellten Teil-Abschnitt (3'') gebracht wird.

Fig. 12

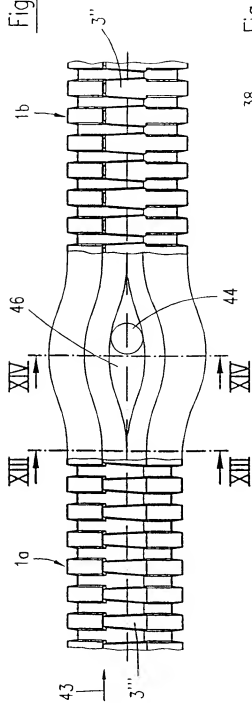


Fig. 14

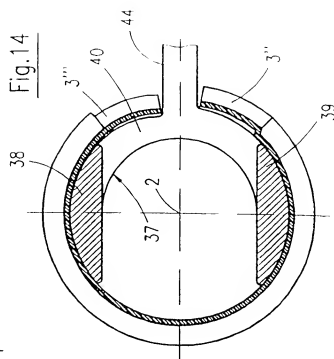
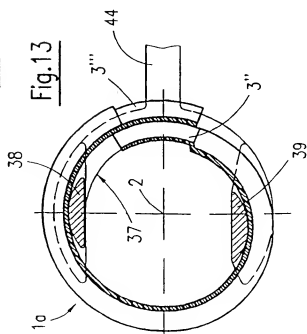


Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Inter. Classification No.
 PCT/EP 00/00196

 A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 H02G3/04 B29C49/00 F16L11/11 F16L7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 H02G B29C F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 98 32202 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG; HEGLER RALPH PETER (DE)) 23 July 1998 (1998-07-23) cited in the application abstract claims 1,7 figures 7,8	1,2
A	EP 0 860 921 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 26 August 1998 (1998-08-26) claims 1,5 figures 1C,3A,4,6A-9	1,2
A	EP 0 859 440 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 19 August 1998 (1998-08-19) column 1, line 8 - line 39 claims 1,8,9 figure 1	1,2

-/-

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents

 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date

"T" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"S" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 April 2000

Date of mailing of the international search report

04/05/2000

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2580 HV Rijswijk
 Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 apo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schaeffler, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Application No.
PCT/EP 00/00196

C (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 986 575 A (BRAUN FRANZ-JOSEF) 22 January 1991 (1991-01-22) abstract figures 1,2 ---	1,2
A	DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29 August 1985 (1985-08-29) page 7, paragraph 3 page 17, paragraph 4 ---	1,2
A	EP 0 268 869 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 1 June 1988 (1988-06-01) claims 1-3 figure 1 ---	1,2
A	WO 94 11663 A (PROPRIETARY TECHNOLOGY INC; BARTHOLOMEW DONALD DEKLE (US)) 26 May 1994 (1994-05-26) abstract page 2, line 8 -page 3, line 2 claims 1-4,26 figure 6 -----	1,2

Form PCT/ISA210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. Search No.
PCT/EP 00/00196

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9832202	A	23-07-1998	DE 19700916 A	16-07-1998
EP 0860921	A	26-08-1998	JP 10136531 A CN 1198031 A	22-05-1998 04-11-1998
EP 0859440	A	19-08-1998	DE 19705761 A	20-08-1998
US 4986575	A	22-01-1991	DE 3640226 A AT 102758 T DE 3789280 D EP 0268869 A ES 2050659 T JP 1833516 C JP 5014497 B JP 63140613 A	01-06-1988 15-03-1994 14-04-1994 01-06-1988 01-06-1994 29-03-1994 25-02-1993 13-06-1988
DE 3405552	A	29-08-1985	NONE	
EP 0268869	A	01-06-1988	DE 3640226 A AT 102758 T DE 3789280 D ES 2050659 T JP 1833516 C JP 5014497 B JP 63140613 A US 4986575 A	01-06-1988 15-03-1994 14-04-1994 01-06-1994 29-03-1994 25-02-1993 13-06-1988 22-01-1991
WO 9411663	A	26-05-1994	BR 9207176 A EP 0670019 A JP 8505456 T US 5566722 A	19-12-1995 06-09-1995 11-06-1996 22-10-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inter. Pat. Antragszeichen
PCT/EP 00/00196

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H02G63/04 B29C49/00 F16L11/11 F16L7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)
IPK 7 H02G B29C F16L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 98 32202 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG; HEGLER RALPH PETER (DE)) 23. Juli 1998 (1998-07-23) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Ansprüche 1,7 Abbildungen 7,8	1,2
A	EP 0 860 921 A (SUMITOMO WIRING SYSTEMS) 26. August 1998 (1998-08-26) Ansprüche 1,5 Abbildungen 1C, 3A, 4, 6A-9	1,2
A	EP 0 859 440 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 19. August 1998 (1998-08-19) Spalte 1, Zeile 8 - Zeile 39 Ansprüche 1,8,9 Abbildung 1	1,2

-/-

<input checked="" type="checkbox"/> W Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen	<input checked="" type="checkbox"/> S Siehe Anhang Patentfamilie
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgefüllt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>	<p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindungsfähiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindungsfähiger Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>
<p>Datum des Abschlusses der internationalen Recherche</p> <p style="text-align: center;">25. April 2000</p>	<p>Absenddatum des internationalen Recherchenberichts</p> <p style="text-align: center;">04/05/2000</p>
<p>Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde</p> <p style="text-align: center;">Europäisches Patentamt, P. B. 5818 Patentaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nt. Fax (+31-70) 340-3016</p>	<p>Bevollmächtigter Beardensteier</p> <p style="text-align: center;">Schaeffler, C</p>

Formblatt PCTISA/210 (Batz 2) (Juli 1992)

C (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 986 575 A (BRAUN FRANZ-JOSEF) 22. Januar 1991 (1991-01-22) Zusammenfassung Abbildungen 1,2 ---	1,2
A	DE 34 05 552 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 29. August 1985 (1985-08-29) Seite 7, Absatz 3 Seite 17, Absatz 4 ---	1,2
A	EP 0 268 869 A (KIRCHNER FRAENK ROHR) 1. Juni 1988 (1988-06-01) Ansprüche 1-3 Abbildung 1 ---	1,2
A	WO 94 11663 A (PROPRIETARY TECHNOLOGY INC; BARTHOLOMEW DONALD DEKLE (US)) 26. Mai 1994 (1994-05-26) Zusammenfassung Seite 2, Zeile 8 -Seite 3, Zeile 2 Ansprüche 1-4,26 Abbildung 6 -----	1,2

INTERNATIONALER RESEARCHERBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern: _____

PCT/EP 00/00196

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9832202	A	23-07-1998	DE 19700916 A	16-07-1998
EP 0860921	A	26-08-1998	JP 10136531 A	22-05-1998
			CN 1198031 A	04-11-1998
EP 0859440	A	19-08-1998	DE 19705761 A	20-08-1998
US 4986575	A	22-01-1991	DE 3640226 A	01-06-1988
			AT 102758 T	15-03-1994
			DE 3789280 D	14-04-1994
			EP 0268869 A	01-06-1988
			ES 2050659 T	01-06-1994
			JP 1833516 C	29-03-1994
			JP 5014497 B	25-02-1993
			JP 63140613 A	13-06-1988
			JP 63140613 A	13-06-1988
DE 3405552	A	29-08-1985	KEINE	
EP 0268869	A	01-06-1988	DE 3640226 A	01-06-1988
			AT 102758 T	15-03-1994
			DE 3789280 D	14-04-1994
			ES 2050659 T	01-06-1994
			JP 1833516 C	29-03-1994
			JP 5014497 B	25-02-1993
			JP 63140613 A	13-06-1988
			US 4986575 A	22-01-1991
WO 9411663	A	26-05-1994	BR 9207176 A	19-12-1995
			EP 0670019 A	06-09-1995
			JP 8505456 T	11-06-1996
			US 5566722 A	22-10-1996

Fig.9

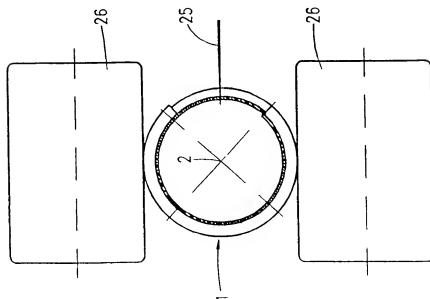


Fig.10

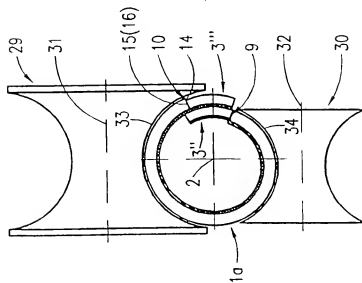


Fig.11

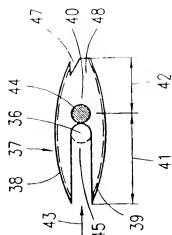


Fig. 8

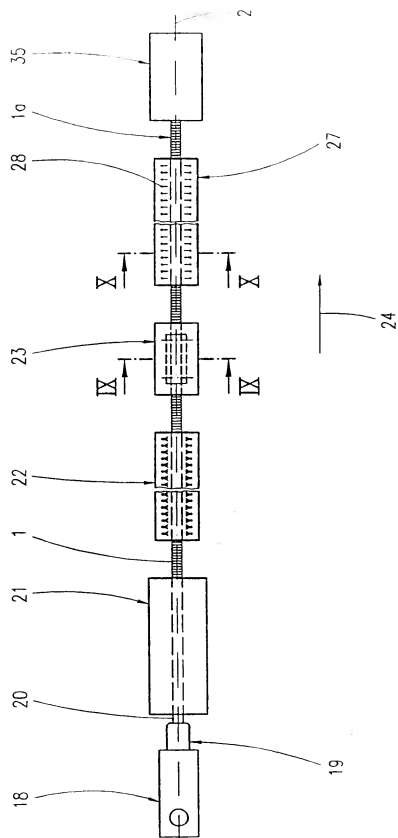


Fig. 7

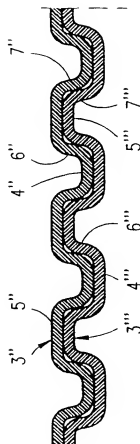


Fig. 5

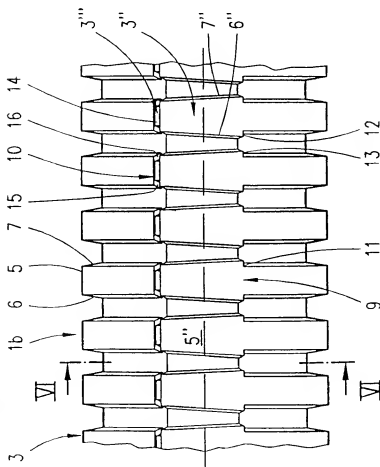


Fig. 6

